

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-157214

(43)Date of publication of application : 22.06.1993

---

(51)Int.Cl.

F23D 14/16

---

(21)Application number : 04-147631

(71)Applicant : OSAKA GAS CO LTD

NICHIAS CORP

NICHIASU SERATETSUKU KK

(22)Date of filing : 08.06.1992

(72)Inventor : NAKANO HAJIME

NAKASHIBA AKIO

WATABE MASAKI

MAEHANE HIROYUKI

SANO KOJI

ASAI NORIAKI

ABE IKUO

TOKIDA SO

MASAMOTO KOICHI

YAMAZAKI MASAHIKO

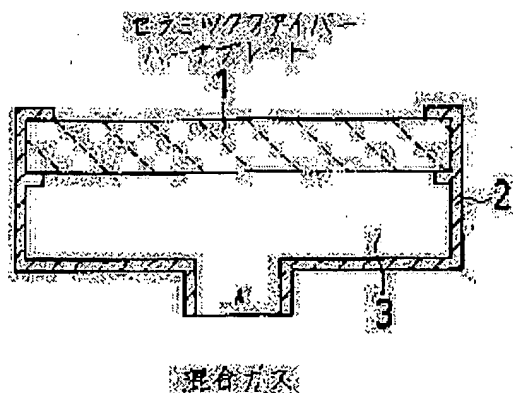
---

## (54) CERAMIC FIBER BURNER PLATE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a ceramic fiber burner plate which improves combustibility, uniformizes temperature distribution, and provides excellent durability.

CONSTITUTION: In a ceramic fiber burner plate 1, alumina - silica ceramic fiber is turned mullite-like through heat treatment and treated to produce short fiber. 80% or more short fibers having a fiber length of 0.03-2.0mm is contained.



---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 08.06.1992

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2076100

[Date of registration] 25.07.1996

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-157214

(43) 公開日 平成5年(1993)6月22日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

F 2 3 D 14/16

識別記号

庁内整理番号

C

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平4-147631

(62) 分割の表示 特願平1-44710の分割

(22) 出願日 平成1年(1989)2月23日

(71) 出願人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

(71) 出願人 000110804

ニチアス株式会社

東京都港区芝大門1丁目1番26号

(71) 出願人 000226024

ニチアスセラテック株式会社

長野県上水内郡牟礼村大字牟礼396番地

(72) 発明者 中野 元

大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪

瓦斯株式会社内

(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎 (外1名)

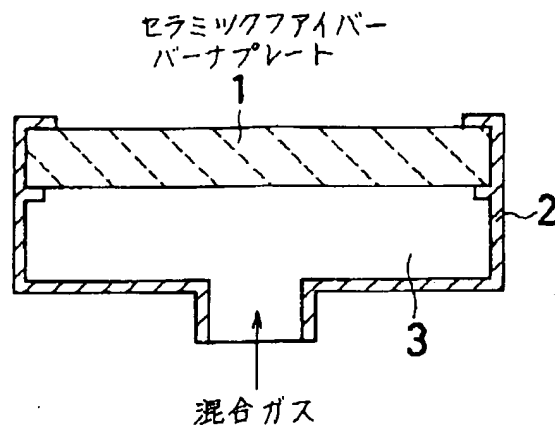
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セラミックファイバーバーナプレート

(57) 【要約】

【目的】 燃焼性が良好で、温度分布が均一で、耐久性の優れたセラミックファイバーバーナプレートを得る。

【構成】 熱処理によってアルミナーシリカ系のセラミックファイバーをムライト化し、短繊維化処理をし、繊維長が0.03~2.0mmを含むセラミックファイバーバーナプレート。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱処理によってムライト化を促進してあるアルミナーシリカ系セラミックファイバーであって、その長さが0.03～2.0mmのものを80%以上含み、これをバインダで結合したものであることを特徴とするセラミックファイバーバーナプレート。

【請求項2】 前記アルミナーシリカ系セラミックファイバーに顔料として酸化クロムを加えたことを特徴とする請求項1記載のセラミックファイバーバーナプレート。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、セラミックファイバーを用い、膜状の火炎を形成して表面を赤熱させて、その赤外線放射熱で被加熱物を加熱する表面燃焼バーナに用いられるセラミックファイバーバーナプレートに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 先行技術では、セラミックファイバーが長繊維であり、たとえば15mm長のものを含み、したがって製造時にセラミックファイバーを水とともにスラリー状としたとき、塊状のフロックが生じやすい。このフロックが生じることによって、成形時にセラミックファイバーが均一に積層せず、気孔が不均一になる。そのため燃焼状態が不均一となり、温度分布が不均一となる。そのため製品としての品質の低下をきたすとともに、耐久性が低下することになる。

【0003】 またこのような先行技術では、製品としてのセラミックファイバーバーナプレートの温度分布が不均一であることによって、温度が異常に高い領域でセラミックファイバーの結晶化が部分的に進行し、その部分が収縮し、繊維が切断し、セラミックファイバーバーナプレートに亀裂を生じる。これによっても、耐久性が低下することになる。また燃焼性が悪化し、最終的に逆火に至る場合がある。

【0004】 また先行技術では、断熱材料として用いられるセラミックファイバーを、品質管理が不十分なままバーナプレートの原料として用いており、したがって上述の問題を生じやすいことになった。

## 【0005】

【発明が解決すべき課題】 本発明の目的は、燃焼性が良好であり、温度分布が均一であり、しかも耐久性に優れたセラミックファイバーバーナプレートを提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、熱処理によってムライト化を促進してあるアルミナーシリカ系セラミックファイバーであって、その長さが0.03～2.0mmのものを80%以上含み、これをバインダで結合したものであることを特徴とするセラミックファイバーバ

ーナプレートである。

【0007】 また本発明は、前記アルミナーシリカ系セラミックファイバーに顔料として酸化クロムを加えたことを特徴とする。

## 【0008】

【作用】 本発明に従えば、セラミックファイバーは長さ0.03～2.0mmが80%以上であり、これによって製造時にセラミックファイバーと水などの液体とを混合してスラリー状として成形をする際に、フロックが生じにくく、生じたとしても、その数が少なく、また形状が小さい。これによって気孔を均一に形成することができる。そのため燃焼状態が均一となり、温度分布が均一となる。こうして燃焼性が良好となり製品の品質が向上され耐久性が向上されることになる。

【0009】 また温度分布が均一となることによって、部分的に高温の領域が生ぜず、これによって亀裂の発生を抑制することができ、燃焼温度がたとえば約850℃程度で均一な温度分布となり、部分的に高温となる領域が生じない。したがってセラミックファイバーの結晶化が生ぜず、このことによってもまた耐久性を向上し、燃焼性を良好に維持することが可能となるとともに、品質管理の行き届いた、高品質のセラミックファイバーバーナプレートを実現することができる。

【0010】 セラミックファイバーの長さが0.03mm未満では、気孔の断面積の総和が小さくなり、圧力損失が増大するという問題が生じる。

【0011】 またセラミックファイバーの長さが2.0mmを超えると、そのセラミックファイバーと水などの液体との混合スラリー状としたとき、フロックが大きくなる。そのため成形時に均一な構造とならない。

【0012】 本発明に従えば、セラミックファイバーはスラリー状とする前に、たとえば950～1200℃で約1～300分の熱処理を行い、これによってムライト化を予め促進したムライト繊維を原料として使用する。このようにセラミックファイバーをムライト化することによって、そのセラミックファイバーの靱性が失われ、製造時に短繊維処理が容易となり、繊維長さが0.03～2.0mmに80%以上の分布を持つように切断することができる。これによってスラリー状でのフロックの大きさおよび数の減少を図ることができる。そのため積層して板状として成形する際に、層構造の成層性が増大し、均一な成層を達成することができ、さらに均一な三次元網目構造を得ることができる。こうしてセラミックファイバーバーナプレートを通して燃料ガスと燃焼用空気との混合ガスの偏流がなくなるのである。

【0013】 本発明に従えば、セラミックファイバーは $Al_2O_3$ と $SiO_2$ とから成り、好ましくは顔料として酸化クロムを加える。

## 【0014】

【実施例】 図1は本発明の一実施例の断面図である。本

発明に従うセラミックファイバーバーナプレート1はケーシング2に取付けられており、ガス室3には燃料ガスと燃焼用空気との混合ガスが圧送される。セラミックファイバーバーナプレート1の表面では膜状の火炎を形成して赤熱され、赤外線が放射される。

【0015】このセラミックファイバーバーナプレート1の製造方法はたとえばアルミナ・シリカ原料を溶解し、(a)溶解物の細流に圧縮空気またはスチームジェットを吹き付けて溶体を分裂引伸させるブローイング法によって、または(b)高速回転するロータの遠心力を利用してスピニング法などによって線状とする。こうして得られる原綿は、繊維長0.2~1.5mm(中央値1.5~2.0mm)である。この原綿を熱処理によって予めムライト化する。熱処理の温度と時間は、セラミックファイバーの種類によって異なるが、950~1200℃で約1~300分が好ましい。このようにセラミックファイバーをムライト化することによって靱性が失われ、短繊維化処理が行い易く、短繊維化処理をして、たとえば0.03~2.0mmに80%以上の分布を持つセラミックファイバーを準備する。このようなセラミックファイバーに水などの液体を混合してスラリー状として板状に形成し、乾燥する。

【0016】セラミックファイバーは、 $Al_2O_3$ の成分20~70重量%と、 $SiO_2$ 成分80~30重量%とから成ってもよい。

【0017】セラミックファイバーバーナプレートを構成するセラミックファイバーが前述のように0.03~2.0mmの範囲内に80%以上の分布を有するようにすることによって、前述のようにセラミックファイバーに水などの液体を加えてスラリー状としたときのフロックの大きさおよび数の減少を図ることができ、これによって積層状態としたときの積層構造の成層性が増して均一な成層を得ることができる。これによって燃焼の均一性が改善され、赤外線による加熱を十分に行うことができるようになる。

【0018】以下本件発明者の実験結果を述べる。

【0019】アルミナ( $Al_2O_3$ )49重量%とシリカ( $SiO_2$ )51重量%の原料粉末を溶解し、溶解物の細流に圧縮空気またはスチームジェットを吹き付けて溶体を分裂引伸させるブローイング法によって線状の原綿を作った。この原綿は繊維長0.2~1.5mm(中央値1.5~2.0mm)で非結晶である。

【0020】この非結晶原綿を、1000℃、5分間の滞留時間の電気炉を利用して熱処理を行い、これによってセラミックファイバーのムライト結晶化処理を促進させた。こうして得られたセラミックファイバーのX線回析図は図3(1)に示されている。図3(2)はムライト結晶の回折角の値を示す。図3(1)から、セラミックファイバーはムライト結晶化が促進されたことが確認される。

【0021】これに対して、熱処理による結晶化促進をする前のセラミックファイバーのX線回析図は図4(1)に示され、図4(2)のムライト結晶の回折角と対比すると、ムライト結晶化が行われていないことが判る。このようにして得られたセラミックファイバー500gを、50lの水に加えて攪拌して均一に分散させた。このスラリーにさらに、有機系バインダである澱粉を加えてセラミックファイバー同志をくっつけて強度を向上する。好ましくは無機系バインダとしてコロイダルシリカと、顔料としての酸化クロム( $Cr_2O_3$ )とを加える。コロイダルシリカは、セラミックファイバーに顔料を付着させる働きを、酸化クロムは、燃焼を均一化し炎の色ムラをなくす働きを果たす。

【0022】セラミックファイバーは、熱処理によるムライト化によって靱性が失われているので、長さ0.03~2.0mmのものが80%以上の分布を有する微細化を達成することができた。このスラリー状態では水中のフロックの大きさは約0.5~2mmφであり、その数も少なく、このフロックの大きさは原綿をそのまま用いたセラミックファイバーから得られたスラリー状態に比べて1/15~1/20とすることができ、したがってスラリーを均一とすることが可能となった。

【0023】このようにして得られるスラリーを水平なフィルタを底に設けた容器内に流し、フィルタの下から真空吸引を行い水を分離して、縦350mm、横350mm、厚み20mmの板状の成型体を得、次いでこれを乾燥して、セラミックファイバーバーナプレートを製造した。

【0024】図1はこのようにして得られたセラミックファイバーバーナプレートを使用したバーナの断面図である。セラミックファイバーバーナプレート1はケーシング2に取付けられており、ガス室3には燃料ガスと燃焼用空気との混合ガスが圧送される。セラミックファイバーバーナプレート1の表面では膜状の火炎を形成して赤熱され、赤外線が放射される。このバーナを用いて表面燃焼を行ったところ、表面温度分布の温度差 $\Delta T$ は15℃未満であり温度分布がほぼ均一である。また顔料として酸化クロムを加えたものは一層均一な温度分布を得ることが確認された。これに対し、原綿をそのまま用いた同様の方法で製造したセラミックファイバーバーナプレートでは、温度差 $\Delta T$ は100℃以上であった。

【0025】このように本実施例により製造したセラミックファイバーバーナプレートは、均一な三次元網目構造を得ることができ、燃焼状態を均一にすることが可能であった。

【0026】図2のラインL3は、完全に結晶化したムライトで作ったセラミックファイバーバーナプレートの燃焼と休止を繰返したときの膨張収縮の程度を示すグラフであり、ラインL2は非結晶の原綿から作ったセラミックファイバーバーナプレートの燃焼と休止を繰返した

5

ときの膨張収縮の程度を示すグラフである。本発明に従って製造されたセラミックファイバーバーナプレートは、部分的に結晶化されているのでその中間のラインL1のようになる。

【0027】ここでセラミックファイバーバーナプレートの伸びまたは縮み $\epsilon$ は数1で示される。

【0028】

【数1】

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L} \times 100 = \alpha \cdot \Delta T1 \times 100$$

【0029】ここで $\Delta L$ は伸びまたは縮みの実際の長さであり、 $L$ はセラミックファイバーバーナプレートの縦または横の長さであり、 $\alpha$ はセラミックファイバーバーナプレートの熱膨張率であつて $5 \times 10^{-6}$  [1/℃]であり、 $\Delta T1$ はセラミックファイバーバーナプレートの常温に対する表面燃焼状態の温度との差を表す。

【0030】セラミックファイバーは、アルミナ ( $Al_2O_3$ ) とシリカ ( $SiO_2$ ) とを主成分とするもので、その割合はアルミナ20~70重量%、シリカ80~30重量%の範囲であつてよい。また、セラミックファイバーはアルミナ、シリカの他にクロミアやボリアを混ぜたものでもよい。

【0031】これによって本発明のセラミックファイバーバーナプレートは、耐久性が著しく優れていることが確認された。参考のために示す図5では、 $Al_2O_3$  (50重量%) -  $SiO_2$  (50重量%) の非結晶セラミックファイバーバーナプレートを各温度で24時間加熱したときにおける収縮を示している。この図5からムライト結晶化処理を施していないセラミックファイバーを用いたセラミックファイバーバーナプレートでは、たとえ

ば900℃以上では収縮が約2%以上であり、それに対応した熱応力がセラミックファイバーバーナプレートに作用することになる。

【0032】これに対してムライト結晶化されたセラミックファイバーを用いたバーナプレートでは、図2のラインL3で示すように伸びが約0.5%未満であり、熱

6

応力が緩和され、ひび割れ等の劣化が生じにくい。図5に示される非結晶セラミックファイバーバーナプレートでは、500時間の連続燃焼を行ったところ、ひび割れが複数箇所に見受けられた。これに対して本発明に従って製造されたセラミックファイバーを用いたバーナプレートでは、ひび割れが全く発生しなかった。

【0033】また顔料として酸化クロムを加えたものはさらに燃焼が安定化し、炎の色ムラがなく赤い色の炎が得られた。

10 【0034】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、燃焼状態が均一になりこれによってセラミックファイバーバーナプレートの表面温度を均一にすることができ、赤外線による有効な加熱を行うことができる。また表面温度が均一になることと結晶化が使用中に進まないこととによって、温度歪による割れを生ずることがなく、耐久性を向上することができる。

20 【0035】さらに顔料として酸化クロムを加えたものは、燃焼が安定化し炎の色ムラがなく赤い炎を得られるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のセラミックファイバーバーナプレート1を用いた表面燃焼バーナの簡略化した断面図である。

【図2】本発明者の実験結果を示すセラミックファイバーバーナプレートの縮みと伸びを示すグラフである。

【図3】本発明者によってムライト結晶化されたセラミックファイバーのX線回析を示す図である。

30 【図4】本発明者の実験によるムライト結晶化を施さないセラミックファイバーのX線回析を示す図である。

【図5】比較のために示すセラミックファイバーの熱による収縮を示すグラフである。

【符号の説明】

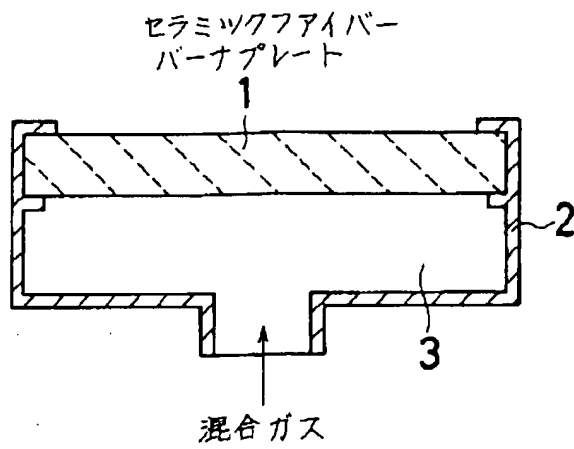
- 1 セラミックファイバーバーナプレート
- 2 ケーシング
- 3 ガス室

# BEST AVAILABLE COPY

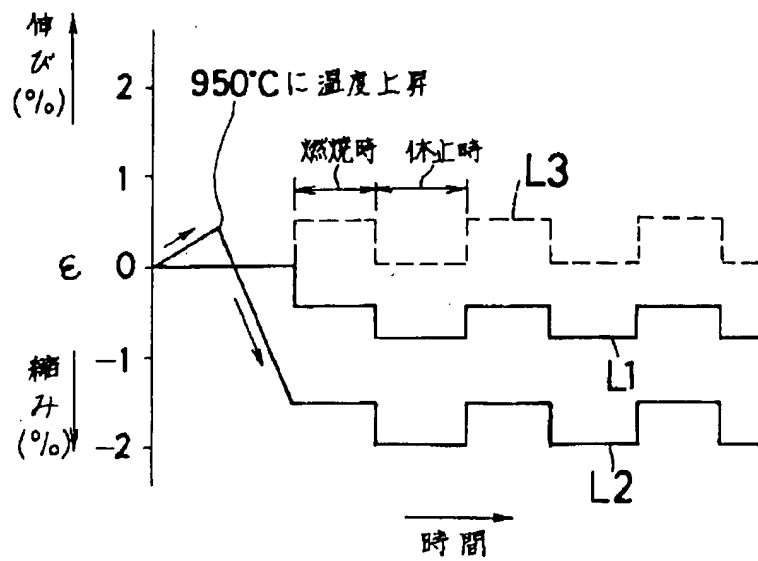
(5)

特開平5-157214

【図1】



【図2】

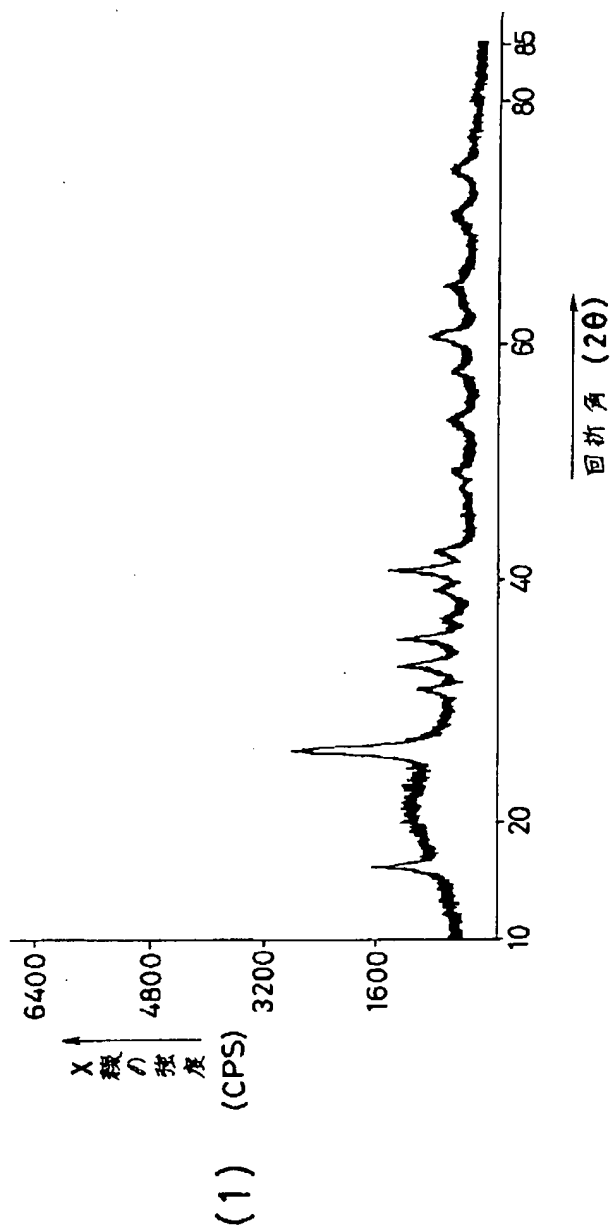




(6)

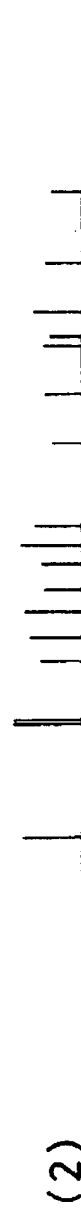
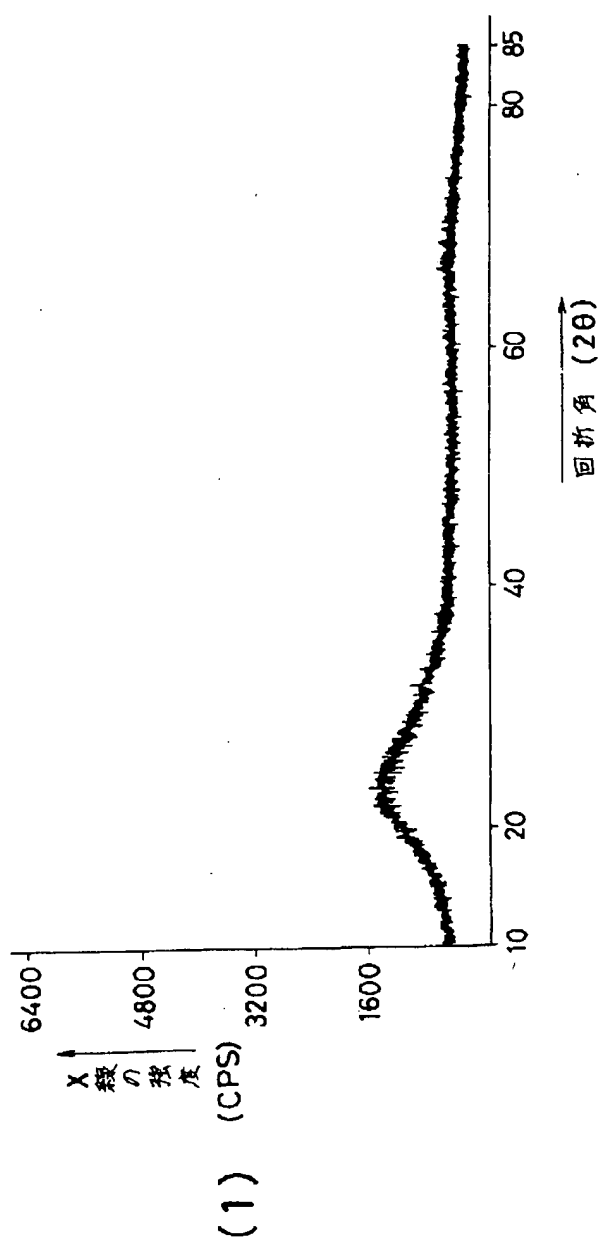
特開平5-157214

【図3】

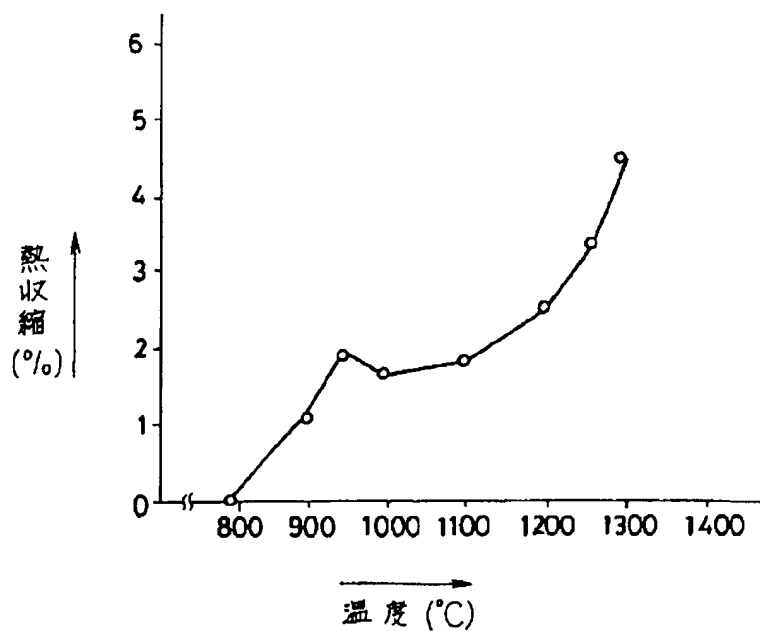


標準ムライトのX線回折パターン

【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 中芝 明雄  
 大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪  
 瓦斯株式会社内

(72)発明者 渡部 正樹  
 大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪  
 瓦斯株式会社内

(72)発明者 前羽 博行  
 大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪  
 瓦斯株式会社内

(72)発明者 佐野 浩司  
 大阪市中央区平野町四丁目1番2号 大阪  
 瓦斯株式会社内

(72)発明者 朝井 紀明  
 長野県長野市鶴賀田町2419

(72)発明者 阿部 郁雄  
 長野県長野市大字富竹1168

(72)発明者 常田 宗  
 長野県長野市大字北堀698-4

(72)発明者 政本 孝一  
 大阪府堺市浜寺石津町東3-8-21

(72)発明者 山崎 征彦  
 東京都目黒区自由ヶ丘1-3-5